

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТРАНСПЕДИКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ

Веретельник О.В.¹, Левшин А.А.²,

Тимченко И.Б.², Дынник А.А.²

¹Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт»,

*²ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов
им. проф. М.И. Ситенко НАМН Украины», г. Харьков*

На сегодняшний день в вертебрологии наиболее распространенным и эффективным методом хирургического лечения дегенеративных заболеваний поясничного отдела являются декомпрессивно-стабилизирующие операции с применением транспедикулярных конструкций. Они представляют собой набор из винтов, штанг и поперечных стабилизаторов. Винты вводятся в тело позвонка через корни дуг позвонков и соединяются между собой штангами. Штанги, в свою очередь, могут соединяться при необходимости поперечными стабилизаторами, для достижения более жесткой стабилизации.

В медицинской практике при проведении оперативного лечения путем установки транспедикулярных систем используются винты различных конструкций.

Применение компьютерного моделирования позволяет определить компоненты напряженно-деформированного состояния как полной биомеханической системы, так и отдельно рассмотренных элементов этой биомеханической системы, что, в свою очередь, позволяет выбрать методику оперативного лечения, обосновать тип и конструкцию транспедикулярной системы или отдельных ее элементов, например, винтов.

С помощью численного моделирования, базирующегося на использовании метода конечных элементов, в работе предлагаются результаты исследования компонент напряженно-деформированного состояния элементов биомеханической системы. При проведении исследования были рассмотрены три различные расчетные схемы. Они описывают упрощенную модель позвонка (со структурным разделением на кортикальную и губчатую составляющие), с различными конструкциями винтов, используемых в транспедикулярных системах при оперативном лечении. Первая расчетная схема описывает цельный винт, вторая – с вертикальным прорезом вдоль тела винта в резьбовой части, третья – с горизонтальным прорезом. При проведении исследования были рассмотрены различные типы нагружения: боковая нагрузка, угловые перемещения в двух различных плоскостях, осевой изгиб и продольное сжатие.

По итогам исследования были определены максимальные значения эквивалентных напряжений и полных перемещений для элементов исследуемых систем, также проведен сравнительный анализ характеристик, свойственных различным вариантам расчетных схем.